

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月 3日  
Date of Application:

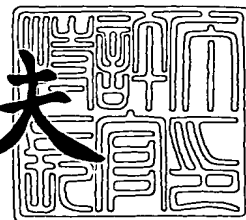
出願番号 特願2003-055385  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-055385]

出願人 ミツミ電機株式会社  
Applicant(s):

2004年 1月 7日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3109236



【書類名】 特許願

【整理番号】 M-9906

【提出日】 平成15年 3月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/12  
G11B 7/135

【発明者】

【住所又は居所】 山形県山形市立谷川 1 丁目 1 0 5 9 番地の 5 山形ミツ  
ミ株式会社内

【氏名】 安食 賢

【発明者】

【住所又は居所】 山形県山形市立谷川 1 丁目 1 0 5 9 番地の 5 山形ミツ  
ミ株式会社内

【氏名】 細矢 光一

【特許出願人】

【識別番号】 000006220

【氏名又は名称】 ミツミ電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100071272

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 洋介

【選任した代理人】

【識別番号】 100077838

【弁理士】

【氏名又は名称】 池田 憲保

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012416

【納付金額】 21,000円



【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003146

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学ピックアップ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体レーザから出射されたレーザー光を偏光光学系を介して光ディスクの信号記録面に集光し、該信号記録面からの戻り光を前記偏光光学系を介して光検出器で検出する光学ピックアップ装置に於いて、

前記偏光光学系に含まれる反射ミラー及びビームスプリッタの少なくとも一方の母材に、前記レーザー光の入射光に対しての位相差を制御する成膜部材を設けたことを特徴とする光学ピックアップ装置。

【請求項 2】 前記成膜部材が前記母材に複数層に積層されてなることを特徴とする請求項 1 に記載の光学ピックアップ装置。

【請求項 3】 前記成膜部材のそれぞれは、屈折率が異なるものであることを特徴とする請求項 2 に記載の光学ピックアップ装置。

【請求項 4】 前記成膜部材が誘電体膜、金属膜もしくは前記誘電体膜及び前記金属膜の組み合わせからなることを特徴とすることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の光学ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ディスク装置に内蔵され、CDやDVDなどの光学的記録媒体（光ディスク）の記録・再生を行なう光学ピックアップ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

周知のように、光学ピックアップ装置は、光源である半導体レーザー素子から放射（照射）されたレーザー光を対物レンズによって光ディスクの信号記録面上に集光させることによって、情報の記録（書き込み）や消去を行ったり、その信号記録面からの反射光（戻り光）を光検出手段である光検出器で検出することによって、情報の再生を行う装置である。

【0003】

図4 (a)、図4 (b) 及び図4 (c) は、光学ピックアップ装置の光源として使用される半導体レーザー素子（レーザダイオード）LDの外観を示している。

#### 【0004】

半導体レーザーLDから照射されるレーザー光は、所定の偏光方向を持っているが、図4 (a) および図4 (c) に示されるように、その偏光方向は、半導体レーザー素子LDの活性層に対して水平な方向である。

#### 【0005】

また、半導体レーザー素子LDから照射されるレーザー光は、所定のビーム広がり角を持った楕円形状をしている。図4 (a) および図4 (c) に示されるように、そのビーム広がり角は、半導体レーザー素子LDの活性層に水平な方向と垂直な方向とで異なっている。詳述すると、レーザー光のレーザー放射角は、活性層に水平な方向で小さく（狭く）（図4 (a) 参照）、活性層に垂直な方向で大きく（広く）（図4 (c) 参照）なっている。

#### 【0006】

このような半導体レーザーLDを光源として使用した従来の光学ピックアップ装置では、レーザー光が対物レンズで集光された光ディスクの信号記録面上における、スポットの長軸方向と光ビームの偏光方向とは、常に等しくなっている。

#### 【0007】

図5 (a) 乃至図5 (c) を参照して、従来の光学ピックアップ装置について説明する。図5 (a) 乃至図5 (c) は、それぞれ、従来の光学ピックアップ装置の光学系を示す図である。図5の各々において、図5 (a) は光学系全体（但し、光検出器などの部分を除いている）を示す平面図、図5 (b) はそれに使用される半導体レーザー素子LDの正面図である。図5 (c) は、光学系全体（但し、光検出器などの部分を除いている）を示す正面図である。

#### 【0008】

従来の光学ピックアップ装置は、半導体レーザー素子LDと、回折格子GRTと、ビームスプリッタBSと、コリメートレンズCLと、反射ミラー（立ち上げミラー）MIRと、対物レンズOLと、光ビームの偏光方向を変える（回転させ

る) ための位相差板 PDP とを有する。

#### 【0009】

また、図5では図示していないが、従来の光学ピックアップ装置は、凹レンズ（拡大レンズ）、光検出器（受光素子）、およびフォワードセンサをも有する。なお、ビームスプリッタBSはハーフミラーとも呼ばれる。

#### 【0010】

位相差板PDPは、図5（c）から明らかなように、対物レンズOLの手前に、すなわち、反射ミラーMIRと対物レンズOLとの間に、光軸の回りに回転可能な状態で配置されている。位相差板PDPとしては、 $1/2$ 波長板や $1/4$ 波長板などを使用することができる。

#### 【0011】

このような構成の光学ピックアップ装置において、手前に配置されている半導体レーザー素子LDから水平前方向へ出射された1本のレーザー光は、回折格子GRTで3本のレーザー光に分離され、ビームスプリッタBSで直角に折り曲げられて水平左方向へ進む。この水平左方向へ進むレーザー光は、コリメートレンズCLで平行光にされた後、反射ミラーMIRの反射面で反射されることにより直角に折り曲げられて鉛直上方向へ進み、対物レンズOLを介して回転駆動される光ディスクDiscの信号記録面へ集光（照射）される。これにより、光ディスクDiscに対して情報の書き込み（記録）や消去を行うことができる。

#### 【0012】

一方、この光ディスクDiscの信号記録面からの反射光（戻り光）は、鉛直下方向へ進み、対物レンズOLを通過し、反射ミラーMIRの反射面で反射されることにより直角に折り曲げられて水平右方向へ進み、コリメートレンズCL、ビームスプリッタBS、凹レンズ（図示せず）を通して光検出器（図示せず）で検出される。これにより、光ディスクに記憶（記録）された情報の再生を行うことができる。

#### 【0013】

尚、上述したように、ビームスプリッタBSは、それに入射した光のうち、一部を反射し、残りを透過する性質（特質）を持つ。従って、上記戻り光のうちの

一部もこのビームスプリッタBSで反射され、半導体レーザーLDへも戻ることになる（例えば、特許文献1を参照）。

【0014】

【特許文献1】

特開2002-230822号（第3頁 図1）

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したように、従来の光学ピックアップ装置では、光学ピックアップ装置の薄型化に伴って、位相差板PDPの取り付け位置の自由度の低下が起こりつつある。

【0016】

それ故に本発明の課題は、薄型化が可能となり、部品点数の削減できることによって組立工数が削減できる光学ピックアップ装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の態様によれば、半導体レーザ（LD）から出射されたレーザー光を偏光光学系を介して光ディスク（Disc）の信号記録面に集光し、該信号記録面からの戻り光を前記偏光光学系を介して光検出器（PD）で検出する光学ピックアップ装置に於いて、

前記偏光光学系に含まれる反射ミラー（MIR）及びビームスプリッタ（BS）の少なくとも一方の母材に、前記レーザー光の入射光に対しての位相差を制御する成膜部材が設けられていることを特徴とする光学ピックアップ装置が得られる。

【0018】

上記光学ピックアップ装置において、前記成膜部材が前記母材に複数層に積層されており、前記成膜部材のそれぞれは、屈折率が異なるものである。

【0019】

また、前記成膜部材が誘電体膜、金属膜もしくは誘電体膜及び金属膜を組み合わせたものである。

**【0020】**

尚、上記括弧内の参照符号は、理解を容易にするために付したものであり、一例にすぎず、これらに限定されないのは勿論である。

**【0021】****【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

**【0022】**

図1及び図2を参照して、本発明の一実施の形態に係る光学ピックアップ装置について説明する。

**【0023】**

図1は本実施の形態に係る光学ピックアップ装置の光学系を平面から見た平面図である。図2は、図1に示した光学ピックアップ装置を正面から見た正面図である。

**【0024】**

図1及び図2を参照して、光学ピックアップ装置は、半導体レーザー素子（レーザダイオード）LDと、回折格子（グレーティング）GRTと、ビームスプリッタBSと、コリメータレンズCLと、反射ミラー（45°反射ミラー）MIRと、対物レンズOLと、光検出器（フォトディテクタ）PDとを備えている。

**【0025】**

回折格子GRTは、レーザダイオードLDから出射されたレーザー光を複数本のレーザー光に分離するためのものである。ビームスプリッタBSは、回折格子GRTからの複数本のレーザー光を反射すると共に、戻り光（光ディスクDiscからの反射光）を透過するためのものである。ビームスプリッタBSは、回折格子GRTからの複数本のレーザー光を反射すると共に、ビームスプリッタBSからの複数本のレーザー光を透過して、コリメータレンズCL側へ出射する。また、ビームスプリッタBSは、戻り光（光ディスクDiscからの反射光）を透過する。

**【0026】**

コリメータレンズCLは、ビームスプリッタBSからの複数本のレーザー光を



平行光に変換するためのものである。反射ミラーMIRは、コリメータレンズCLからの平行光を直角に折り曲げるように反射して、対物レンズOL側へ導出するためのものである。対物レンズOLは、反射ミラーMIRで反射された平行光を光ディスクDisc上へ照射するためのものである。なお、光ディスクDiscで反射された反射光（戻り光）は、光検出器PDで受光される。

#### 【0027】

さらに、図1及ぶ図2では図示していないが、光学ピックアップ装置は、凹レンズ（拡大レンズ）、およびフォワードセンサをも有する。なお、ビームスプリッタBSはハーフミラーとも呼ばれる。

#### 【0028】

反射ミラーMIR及びビームスプリッタBSは、ガラスなどの母材に、成膜部材としての誘電体膜もしくは金属膜、誘電体膜及び金属膜を積層して形成されている。誘電体膜や金属膜を積層すると、誘電体膜や金属膜に入射して反射もしくは透過したレーザー光は、入射光に対して位相が発生する場合がある。そこで、誘電体膜や金属膜が発生させる位相を制御し、ビームスプリッタBS及び反射ミラーMIRに、図5（a）及び図5（b）に示した位相差板BSの機能を付加している。

#### 【0029】

誘電体膜や金属膜が発生させる位相を制御するには、誘電体膜と金属膜の屈曲率、及び誘電体膜と金属膜の膜厚と、誘電体膜と金属膜の積層構造によって制御する。

#### 【0030】

具体的には、屈折率A・屈折率B・屈折率Cの膜をA/B/C/B/A/C/B…という複合構造として積層することで制御する。成膜部材の厚さ寸法は最適な厚み寸法を選択し、積層数、積層順序も適宜される。

#### 【0031】

母材に成膜する具体的材料は、SiO<sub>2</sub>、Si、TiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>などを使用する。母材として白板ガラスを採用した際には、成膜部材の成膜を蒸着を行う。ただし、完全反射（ミラー）タイプの光学部品であれば、白板ガラスでな

くても可能である。また、蒸着は、量産性の観点から採用された成膜方法であり、他の成膜方法、例えば、スパッタリングによっても製造が可能である。

#### 【0032】

このような構成の光学ピックアップ装置において、手前に配置されている半導体レーザー素子LDから水平前方向へ出射されたレーザー光は、回折格子GRTで複数のレーザー光に分離され、ビームスプリッタBSで直角に折り曲げられて水平左方向へ進む。なお、ビームスプリッタBSは、入射したレーザー光を反射光と透過光に一定割合で分離し、例えば入射したレーザー光の80%を反射し、20%を透過するように構成される。この水平左方向へ進むレーザー光は、反射ミラーMIRの反射面で反射されることにより直角に折り曲げられて鉛直上方向へ進み、コリメートレンズCLで平行光にされた後、対物レンズOLを介して回転駆動される光ディスクDiscの信号記録面へ集光（照射）される。これにより、光ディスクDiscに対して情報の書き込み（記録）や消去を行うことができる。

#### 【0033】

一方、この光ディスクDiscの信号記録面からの反射光（戻り光）は、鉛直下方向へ進み、対物レンズOLを通過し、コリメートレンズCLから反射げミラーMIRの反射面で反射されることにより直角に折り曲げられて水平右方向へ進み、ビームスプリッタBS、凹レンズ（図示せず）を通して光検出器PDで検出される。これにより、光ディスクDiscに記憶（記録）された情報の再生を行うことができる。

#### 【0034】

なお、上述したように、ビームスプリッタBSは、それに入射した光のうち、一部を反射し、残りを透過する性質（特質）を持つ。従って、上記戻り光のうちの一部もこのビームスプリッタBSで反射され、半導体レーザーLDへも戻ることになる。特に、光ディスクDiscに対して情報の書き込みや消去を行う際には、情報の再生を行う場合に比較して、半導体レーザー素子LDからは大出力（大電力）のレーザー光を照射する必要がある。したがって、ビームスプリッタBSで反射されて半導体レーザー素子LDへ戻ってくる光ビームも、無視できない

程の大きさの電力を持つことになる。

#### 【0035】

図3は、反射ミラーMIRにおける偏光状態の変化を示している。図3において、縦軸をY vector (ベクトル)、横軸をX vector (ベクトル)とし、入射光I、反射光IIの偏光状態の変化を示した。なお、偏光状態は、検光子により観測した。

#### 【0036】

本発明は上述した実施の形態に限定せず、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の変更・変形が可能なのは勿論である。

#### 【0037】

##### 【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、反射ミラーやビームスプリッタに、複合機能を有する成膜部材を設けることによって、位相差板に代わる機能が得られるので薄型化が可能な光学ピックアップ装置を提供できる。

#### 【0038】

また、部品点数の削減により光学ピックアップ装置の工数が削減できる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明に係る光学ピックアップ装置の光学系を示す平面図である。

##### 【図2】

図1に示した光学ピックアップ装置の光学系全体を示す正面図である。

##### 【図3】

反射ミラーMIRにおける偏光状態の変化を示すグラフである。

##### 【図4】

光学ピックアップ装置の光源として使用される半導体レーザー構成を示す図で、(a)は平面図、(b)は正面図、(c)は左側面図である。

##### 【図5】

従来の光学ピックアップ装置の光学系を示す図であり、(a)は光学系全体を示す平面図、(b)はそれに使用される半導体レーザーの正面図、(c)は光学

系の一部を示す正面図である。

【符号の説明】

L D     半導体レーザー（レーザダイオード）

G R T     回折格子

B S     ビームスプリッタ（ハーフミラー）

C L     コリメートレンズ

M I R     立上げミラー

P D     フォトディテクタ

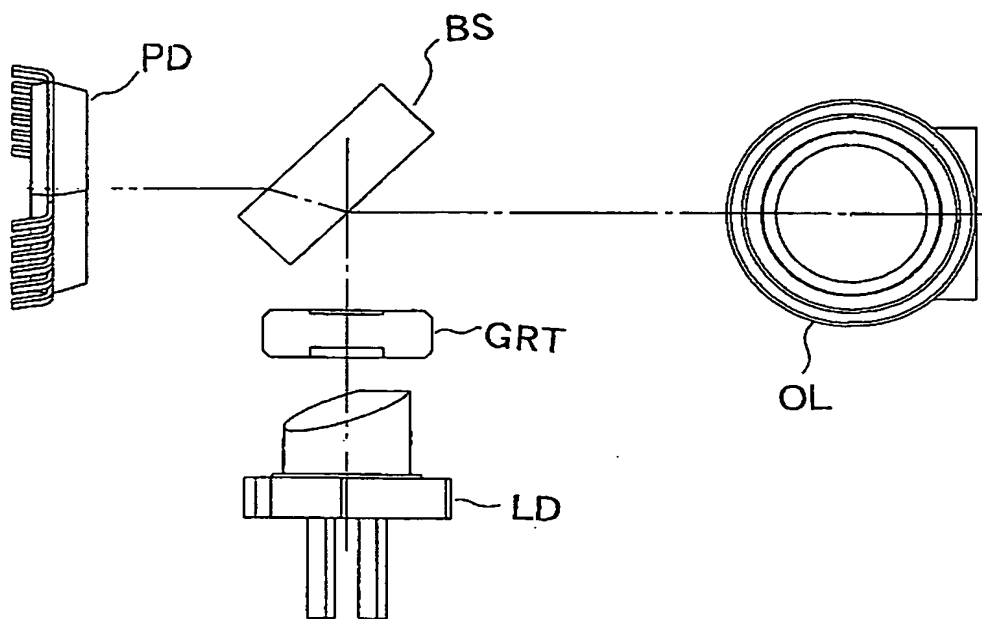
P D P     位相差板

O L     対物レンズ

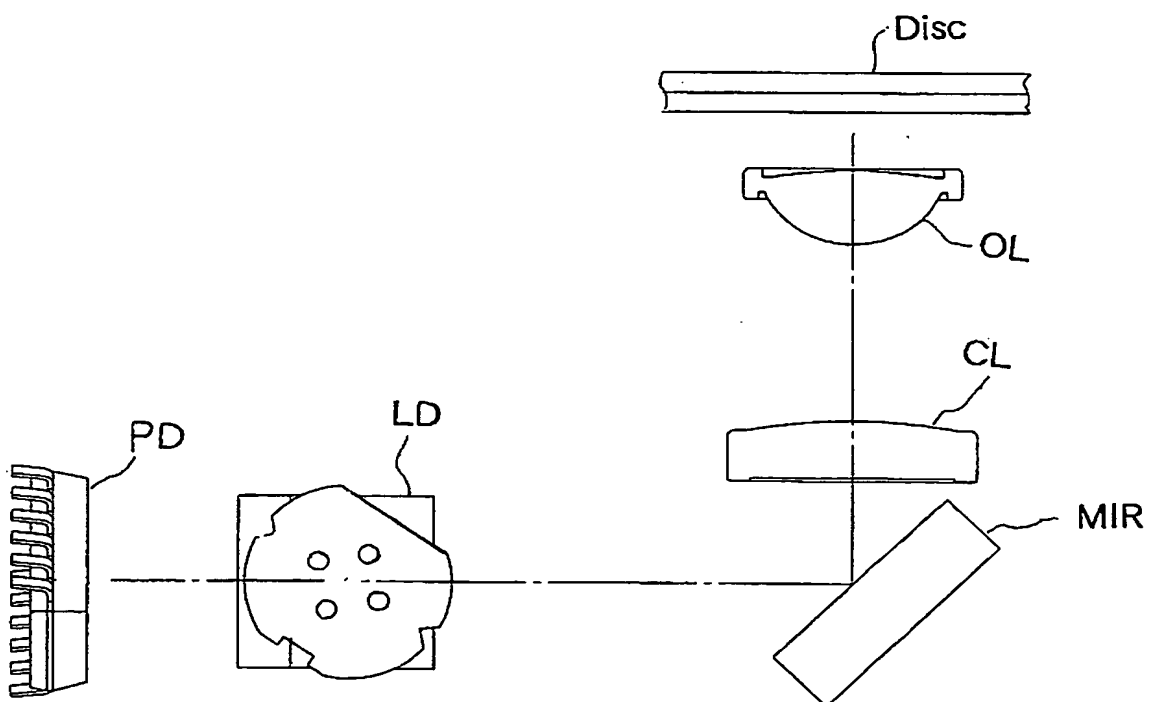
D i s c     光ディスク

【書類名】 図面

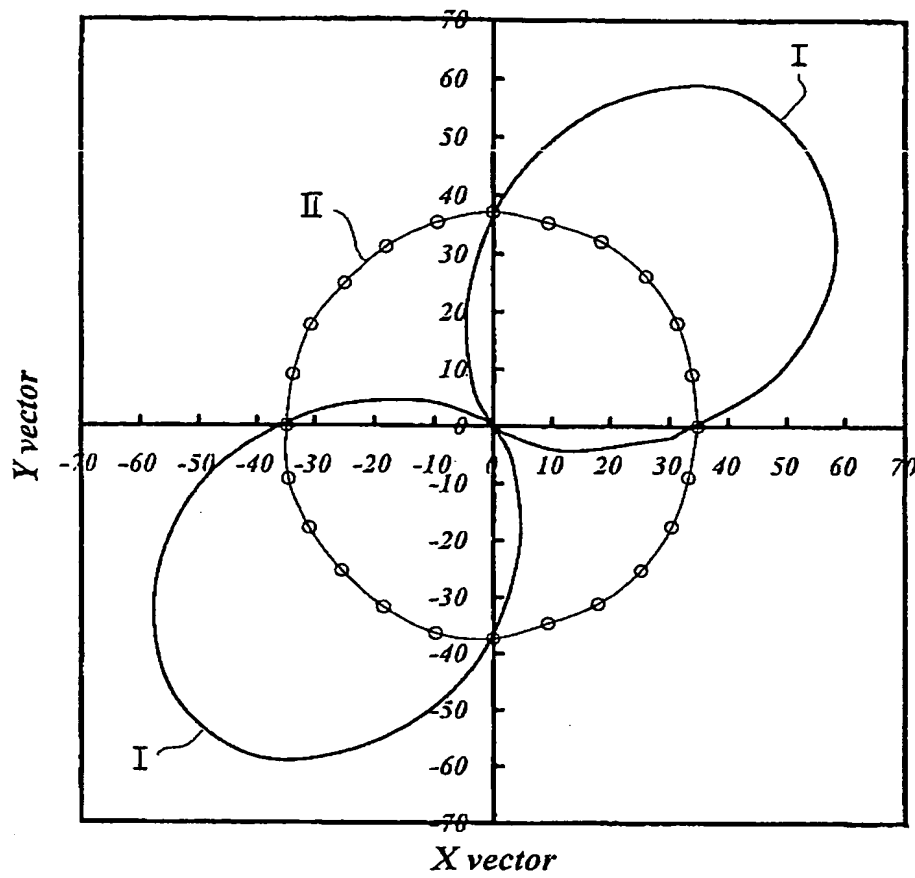
【図 1】



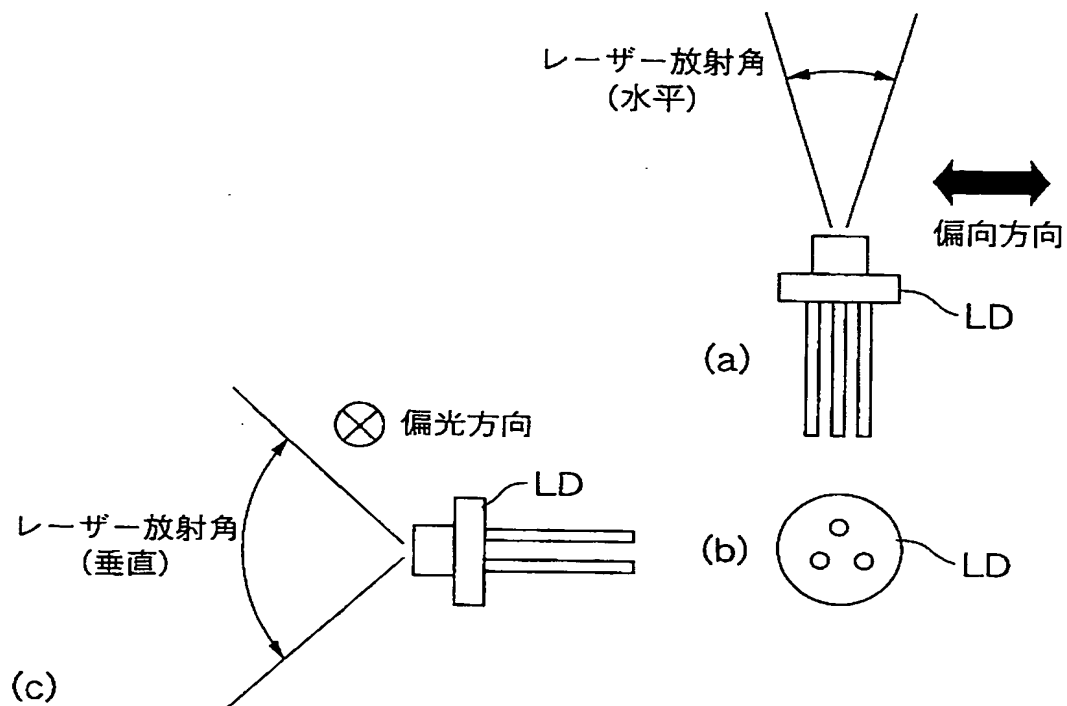
【図 2】



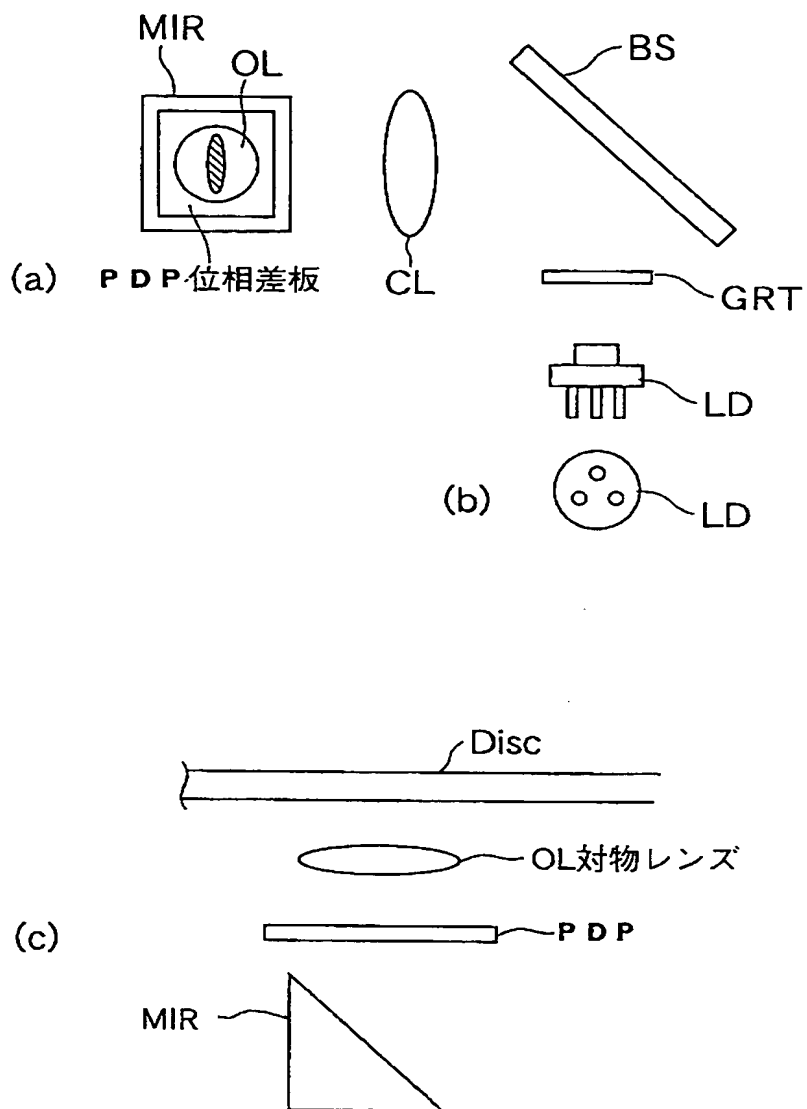
【図 3】



【図 4】



【図 5】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 薄型化でき、組立工数を低減できる光学ピックアップ装置を提供すること。

【解決手段】 半導体レーザーLDから出射されたレーザー光を偏光光学系を介して光ディスクDiscの信号記録面に集光し、該信号記録面からの戻り光を前記偏光光学系を介して光検出器PDで検出する光学ピックアップ装置に於いて、前記偏光光学系に含まれる反射ミラーMIR及びビームスプリッタBSの少なくとも一方の母材に、前記レーザー光の入射光に対して位相差を制御する成膜部材を設けた。

【選択図】 図1



特願 2 0 0 3 - 0 5 5 3 8 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 6 2 2 0 ]

1 . 変更年月日

2 0 0 3 年    1 月    7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都多摩市鶴牧 2 丁目 1 1 番地 2

氏 名

ミツミ電機株式会社